

2.6. ТОЧКА ЗРЕНИЯ

С.А.Тютюков

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗНАНИЙ

В настоящее время общее ухудшение экологической ситуации обусловлено как устаревшими технологиями производства продуктов жизнедеятельности общества, так и недостаточно высоким уровнем экологической грамотности и дисциплинированности всех участников технологических процессов. Одним из резервов оптимизации принимаемых работником любого ранга решений является их регламентация, в том числе на стадии разработки. Также обращает на себя внимание относительно слабая подготовленность персонала всех уровней к творческой деятельности в сфере совершенствования обслуживаемых объектов [1]. Среди причин сложившегося положения следует упомянуть и недостаточно активную работу исследователей-педагогов по формированию, отбору содержания и внедрению в учебный процесс новых элементов знаний.

Сказанное справедливо и в отношении инженерно-технического творчества в области экологически приемлемых технологий – от идеи до ее внедрения. Более того, в настоящее время, вероятно, ведущим критерием эффективности творчества должна стать “экологичность” создаваемых решений. Соответственно уместно говорить о принципе экологизации инженерно-технического творчества, в том числе в области сварочного производства.

Правовая сторона вопроса экологизации. Анализ основных нормативных документов в сфере изобретательства [2 – 6] показывает, что среди критериев патентоспособности (мировая новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость) предполагаемого изобретения отсутствует критерий, отражающий принцип экологизации творчества. По нашему мнению, ни один из

узаконенных критериев патентоспособности (и признаков изобретения) не обязывает изобретателя, в том числе пользующегося достижениями теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [7], доказательно отстаивать “экологическую чистоту” предлагаемого им технического (технологического) решения. Так, критерий мировой новизны гласит: если в предлагаемом изобретении есть хотя бы один новый для всего мира признак или если изобретение представляет собой новую для всего мира комбинацию известных признаков, то это изобретение может быть охраноспособным. Критерий изобретательского уровня (наличия существенных отличий) требует, чтобы новая для всего мира комбинация известных признаков позволяла получать новый положительный эффект, который бы не являлся суммой положительных эффектов, входящих в новую комбинацию компонентов, а представлял бы собой новое качество, не присущее ни одному из составляющих комбинацию компонентов. Критерий промышленной применимости увязывается с наличием нового положительного эффекта, подтвержденного экспериментально, и если, к примеру, положительный эффект заключается в повышении производительности устройства, то совсем не обязательно будут улучшены экологические условия производства.

Наиболее односторонним (с предлагаемым нами возможным критерием экологичности) в перечисленных выше документах [2 – 6] является следующее условие изобретения [2, ст.4, п.3]: “...не признаются патентоспособными изобретениями ... решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали”. На наш взгляд (и складывающаяся сейчас экологическая ситуация может служить косвенным тому подтверждением), одного этого условия явно недостаточно для повышения “экологичности” предлагаемых оригинальных идей.

Следовательно, назрел вопрос о введении нового критерия, который можно назвать критерием экологичности технического (технологического) решения. Одна из его возможных формулировок в правовых документах предложена нами. “Если заявляемое автором техническое решение удовлетворяет кри-

териям мировой новизны, изобретательского уровня, промышленной применимости, то должно быть еще количественно доказано, что достигаемый положительный эффект предполагаемого решения не содержит каких-либо скрытых побочных отрицательных воздействий на природу и человека” [8]. В результате станет возможной регламентация технических (технологических) решений по критерию экологичности на правовом уровне.

Применимость и разработанность критерия экологичности $K_{эк}$. Следует отметить, что в постановочно-философском плане критерий $K_{эк}$, называемый также критерием сохранения окружающей среды, обсуждается А.И.Половинкиным [9]. По его мнению, $K_{эк}$ должен регулировать взаимоотношения между естественной природой и техническим объектом с точки зрения комфортности и возможности жизни людей и в общем виде может быть выражен зависимостью

$$K_{эк} = \frac{S_n + S_k}{S_0}, \quad (1)$$

где S_n – площадь территории (суши и воды), на которой по одному или нескольким факторам имеются недопустимые (выше нормы, но ниже критических) загрязнения или изменения; S_k – площадь территории, на которой по одному или нескольким факторам имеются критические загрязнения и изменения, делающие жизнь человека смертельно опасной или невозможной; S_0 – вся площадь страны, интересующего региона и т.д. (должна быть постоянной величиной).

Естественно, что при такой постановке вопроса (она обусловлена чисто учебными задачами [9]) критерий $K_{эк}$ является рекомендательным и не обязательным к исполнению. Кроме того, в связи с недостаточно детальной проработкой, им ($K_{эк}$) невозможно пользоваться в процессе проведения экологической экспертизы разрабатываемых технического или технологического решений, а впоследствии и технологического процесса. Действительно, вредные

воздействия, в частности, в сварочных технологиях, имеют разную физическую природу (пыль, шум, газы, излучения и др.). Поэтому, прежде чем воспользоваться уравнением (1), необходимо найти эквивалентную условную единицу (меру) вредности (экологичности) воздействия на человека и окружающую его природную среду. Такой мерой может быть, например, удельная поглощенная человеком в результате какого-либо воздействия энергия (Дж/кг) предложенная В.Ф. Савиным [10]. Необходимо также провести оценку подобным унифицированным методом различных воздействий на флору и фауну, водные и другие ресурсы вблизи сварочного цеха (участка). Полезным в этом вопросе может оказаться опыт смежных отраслей [11].

Проблемы экологизации инженерно-технологического творчества. В процессе разработки какого-либо технологического процесса [12] следует иметь в виду, что при применении ТРИЗ методы оптимизации технического творчества [7, 9] в большинстве своем апробированы в случаях создания объектов в виде устройств, предназначенных для удовлетворения неких потребностей [9]. И это объяснимо: технологический процесс обычно включает в себя совокупность материальных воздействий на предмет труда с помощью устройств в целях достижения в предмете целесообразных изменений свойств и пространственно-временного положения. Предметом труда могут быть различные формы вещества, энергии, информации (также и антропогенного характера). Следовательно, технологический процесс является в качественном и количественном отношении более сложным объектом для анализа методами инженерного творчества.

Кроме того, даже при исследовании объектов в виде устройств на этапе составления конструктивных и потоковых функциональных структур не рассматривается построение функциональной структуры “экологических потоков” объекта [9]. Тем более недостаточно детализирована эта проблема при разработке технологических процессов получения каких-либо, в том числе сварных, изделий. В то же время, например, для организаторов сварочного производства, подготовка которых осуществляется в Уральском государственном профессио-

нально-педагогическом университете (УГППУ), на наш взгляд, в первую очередь представляет интерес именно технологическое творчество.

Проблемы экологизации научно-технологического творчества. Еще более сложно применить методы научно-инженерного творчества в случае, когда объектом исследования становится технологическая схема (ТС) переработки каких-либо отходов производства, т. е. когда заранее неизвестны алгоритм получения конечного продукта, а часто даже сам продукт. В этой ситуации создают ТС, характер которых в основном определяется, по-видимому, профессией разработчика ТС, хотя его возможности могут быть существенно расширены путем привлечения экспертов другого профиля образования или экспертных систем [13]. В качестве примера можно привести ТС [14, 15] утилизации отработанных ванадиевых катализаторов сернокислотного производства (ОВКСР).

Одним из возможных направлений частично защищенной патентами ТС [14] переработки ОВКСР является, по предложению профессора А.С.Чуркина, получение флюсов для сварочных процессов. Как показывает наш анализ, с учетом приведенных выше положений, в том числе инженерно-технического творчества [7, 9], наиболее рациональна реализация данного решения путем использования в условиях ремонтного цеха с плавильно-литейным отделением на предприятии цветной металлургии с сернокислотным производством. В этом случае “экологические потоки” собственно сварочного участка при использовании предварительно подготовленных ОВКСР меняются мало. Тем не менее необходимо оценивать сквозные (по всему циклу получения изделий) потоки материалов, энергоносителей, вредных выбросов и воздействий с учетом скомбинированных первичных материалов [16]. Следовательно, просматриваются следующие уровни экологической оценки предлагаемой технологии: а) на сварочном участке; б) в ремонтном цехе; в) в масштабах предприятия (так как выделяющиеся при специальной обработке ОВКСР серосодержащие газы должны быть утилизированы в существующих трактах сернокислотного производства); г) при широком использовании технологии возможна также ее экологическая оценка в масштабах региона или страны.

Соответственно необходимо укреплять природоохранные службы цехов и предприятия, поскольку на стадии внедрения ТС потребуется проводить: поэтапный экологический мониторинг [17 – 22]; составление экологических карт загрязнений участков и цехов, задействованных в реализации новой технологии; разработку экологического паспорта нового техпроцесса и т.п. [5,22,23,24]. Тем не менее, на наш взгляд, именно более жесткая регламентация стадии разработки технологического решения по критерию экологичности, предваряющая узаконенную процедуру экспертизы [23 – 26], позволит частично скомпенсировать расходы на укрепление природоохранной службы (за счет оптимизации решения при разработке его).

Особенности подготовки персонала для разработки и обслуживания экологических технологических процессов. Лишь созданием рациональных технологических процессов радикальных изменений в сложившееся неблагоприятное положение в области экологии внести не удастся. Поэтому необходимо повышение степени вооруженности участников техпроцесса соответствующими знаниями и умениями. Связь с заявленной темой настоящей статьи просматривается в том, что повышение уровня экологической культуры технического персонала предприятия естественнее всего строить на базе развития уже сложившейся системы инженерно-технического творчества. За основу можно взять наш подход [27], частично реализуемый в учреждениях профессионально-педагогического образования всех уровней и заключающийся в разработке концепции преодоления относительной разобщенности технического творчества и экологического воспитания учащихся разных возрастов.

В УГППУ имеется опыт подготовки востребованных обществом организаторов разномасштабного сварочного производства; наработки могут быть успешно трансформированы в область эколого-педагогической деятельности выпускников специализации “Организация экологической службы в сварочном производстве” (квалификация “инженер-педагог-эколог”). Подготовка профессионально-педагогических работников для системы начального и среднего профессионального образования с целью обучения будущих рабочих и техни-

ков (лаборантов-экологов, операторов экологических установок, сварщиков, бригадиров участков складирования отходов производств, контролеров технологических процессов получения сварных изделий и других согласно классификатора-перечня рабочих профессий), чья деятельность непосредственно влияет на состояние природы, позволит в перспективе обеспечить соответствующими кадрами процесс разработки и реализации экологичных технологий. Здесь уместно также напомнить о духовно-нравственном аспекте, который привносит экологизация в воспитательный процесс в системе профессионально-педагогического образования.

С целью удовлетворения потребностей сегодняшнего дня в кадрах природоохранной ориентации для сварочного производства могут быть реализованы такие формы экологической подготовки: углубленная индивидуальная целевая подготовка для конкретного предприятия студентов, уже поступивших в вуз; обучение инженерно-технических работников на факультетах повышения квалификации вузов и учреждений дополнительного образования с последующей передачей полученных знаний персоналу предприятий; участие ведущих сотрудников вузов в преподавании в системе технического обучения на предприятиях и в работе совместных аттестационных комиссий. Учитывая всем известную ситуацию в стране, указанные формы экологической подготовки осуществимы, вероятнее всего, на договорной основе.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Не исключено, что по совокупности отличающих (от технических решений) свойств технологические решения могут быть: а) выделены в самостоятельную с позиций методики анализа группу и использоваться при разработке какого-либо техпроцесса относительно автономно; б) предметом защиты особыми охраняемыми документами.

2. Экспертиза экологичности на стадии разработки технологических решений в сварочном производстве является фактором регламентации решений и подразумевает системный подход.

3. С правовой точки зрения назрел вопрос о введении дополнительно еще одного критерия патентоспособности, который можно назвать критерием экологичности технического (технологического) решения.

4. Для практического использования в процессе проведения экологической экспертизы разрабатываемых технического или технологического решений необходимо найти эквивалентную условную единицу (меру) вредности (экологичности) воздействия на человека и окружающую его природную среду, допустим, удельную поглощенную ими энергию, измеряемую в Дж/кг.

5. Система инженерно-технического творчества (ТРИЗ и т.п.) недостаточно адаптирована к процессу разработки экологичных технологических решений, в том числе в области сварочного производства.

6. При обучении персонала для сварочного производства целесообразно осуществлять формирование экологической культуры в процессе развития технического творчества учащихся разных возрастов с непременным условием активизации работы по исследованию, отбору содержания и практическому использованию новых элементов знаний.

Литература

1. Тютюков С.А. Этапы экологизации технической творческой деятельности учащихся разных возрастов: Науч.-метод. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос.проф.-пед. ун-та, 2000. – 72 с.

2. Патентный закон Российской Федерации // Рос. газ. – 1992. – 14 окт.

3. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение // Интеллектуал. собственность. – 1994. – № 1 –2. – С.23 –80.

4. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу свидетельства на полезную модель//Интеллектуал. собственность.– 1994. – № 9 –10. – С.42 – 75.

5. Ерофеев Б.Е. Экологическое право. – М.: Новый юрист, 1998. – 688 с.

6. Закон Российской Федерации об авторском праве и смежных правах // Смена. – 1993. – 17 авг.

7. Альтшуллер Г.С. Найти идею. – Новосибирск: Наука, 1986. – 209 с.

8. Новоселов С.А., Тютюков С.А. Об “экологичности” технических решений // Интеллектуал. собственность. – 1999. – № 2. – С.69 – 71.
9. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
10. Савин В.Ф. Существует ли общая энергетическая мера различных аварийных поражающих воздействий на человека? // Безопасность труда в пром-сти. – 1999. – № 6. – С.29 – 32.
11. Кукуй Д.М., Лазаренков А.М. Методика комплексной оценки экологической ситуации в литейных цехах // Литейное производство и экология: Докл. междунар. семинара, 25–28 мая 1993 г. – Минск: БГПА; ООН, 1993. – С.63–67.
12. Методика определения рациональных вариантов реконструкции литейных отделений ремонтно-механических заводов / С.А.Тютюков, Б.А.Потехин, В.И.Баранов и др. // Бумаж. пром-сть. – 1991. – № 6–7. – С.38–40.
13. Попов Э.В. Экспертные системы: решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М.: Наука, 1987. – 283 с.
14. Тютюков С.А., Соколова Т.А. Анализ изменения состава ванадий- и серосодержащих соединений в отработанных катализаторах серноокислотного производства при их нагреве // Изв. вузов. Чер. металлургия. – 1998. – № 10. – С.74–75.
15. Безруков И.Я., Кляйн С.Э., Набойченко С.С. Проблемы и способы переработки отработанных ванадиевых катализаторов серноокислотного производства // Изв. вузов. Гор. журн. Урал. гор. обозрение. – 1997. – № 11–12. – С.245–249.
16. Энергосберегающие технологические процессы при получении металлоспродуции / С.А.Тютюков, Е.И.Арзамасцев, Н.Л.Корниенко и др. // Научные основы создания энергосберегающей техники и технологий: Тез. докл. Всесоюз. конф., 27–29 нояб. 1999 г. – М.: Изд-во Моск. энерг. ин-та, 1990. – С.37–38.

17. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов: аэродинамические измерения. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 432 с.

18. Левченко О.Г. Технологические способы снижения уровня образования сварочного аэрозоля // Свароч. пр-во. – 1998. – № 3. – С.32–38.

19. Рудаков М.Л. Анализ параметров электромагнитного облучения операторов установок для высокочастотной сварки термопластичных материалов // Свароч. пр-во. – 1997. – № 1. – С.34–37.

20. Пыкин Ю.А., Анахов С.В. Факторы уменьшения шумов при работе плазменного оборудования // Свароч. пр-во. – 1996. – № 4. – С.26–28.

21. Рудаков М.Л. Способы уменьшения уровней внешних электрических полей при высокочастотной сварке пластмасс // Свароч. пр-во. – 1996. – № 5. – С.34–36.

22. Горелик Д.О., Конопелько Л.А., Панков Э.Д. Экологический мониторинг: оптико-электронные приборы и системы. – СПб.: Кримас, 1999. – 1350 с.

23. Закон Российской Федерации “Об экологической экспертизе” // Рос. газ. – 1995. – 30 нояб.

24. Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы: Постановление Правительства РФ № 698 от 11.06.96. // Собр. законодательства Российской Федерации. – № 40. – Ст.4648.

25. Закон Российской Федерации “Об охране окружающей природной среды” // Рос. газ. – 1992. – 3 марта.

26. Закон “Об основах труда в Российской Федерации” // Рос. газ. – 1999. – 22 июля.

27. Тютюков С.А., Новоселов С.А., Чуркин А.С. Формирование экологической культуры в процессе развития технического творчества учащихся учреждений профессионального образования: проблемы и перспективы на примере Уральского региона // Вестн. Учеб.-метод. об-ния высш. и сред. проф. заведений РФ по проф.-пед. образованию. – 1999. – № 1 (24). – С.137–141.